

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-123170

(43)Date of publication of application : 08.05.2001

(51)Int.Cl. C09K 19/42
G02F 1/13

(21)Application number : 11-303009

(71)Applicant : CHISSO CORP
CHISSO SEKIYU
KAGAKU KK

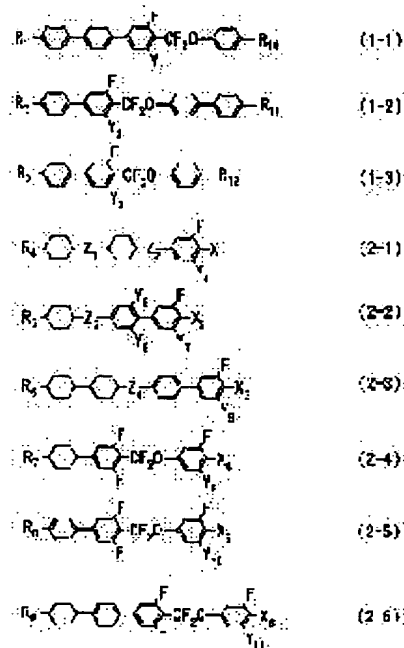
(22)Date of filing : 25.10.1999 (72)Inventor : MIYAIRI TAKAHIRO
KUBO YASUHIRO
NAKAGAWA ETSUO

(54) LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal composition which satisfies general characteristics required for active matrix liquid crystal display elements (AM-LCD) and simultaneously has an enhanced voltage retention especially in a high temperature region, a wide liquid crystal range, a low viscosity and a suitably enlarged refractive index anisotropy.

SOLUTION: A liquid crystal composition contains at least one kind of compound selected from the group consisting of compounds represented by general formulas (1-1), (1-2) and (1-3) as the first component and at least one kind of compound selected from the group consisting of compounds represented by general formulas (2-1), (2-2), (2-3), (2-4), (2-5) and (2-6).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-123170

(P 2 0 0 1 - 1 2 3 1 7 0 A)

(43) 公開日 平成13年 5 月 8 日 (2001. 5. 8)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード' (参考)
C09K 19/42		C09K 19/42	4H027
G02F 1/13	500	G02F 1/13	500

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平11-303009

(22) 出願日 平成11年10月25日 (1999. 10. 25)

(71) 出願人 000002071

チッソ株式会社

大阪府大阪市北区中之島 3 丁目 6 番 32 号

(71) 出願人 596032100

チッソ石油化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号

(72) 発明者 宮入 孝博

千葉県市原市五井海岸 5 番地の 1 チッソ

石油化学株式会社機能材料研究所内

(72) 発明者 久保 恭宏

千葉県市原市五井海岸 5 番地の 1 チッソ

石油化学株式会社機能材料研究所内

最終頁に続く

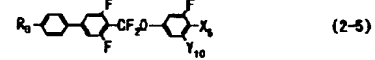
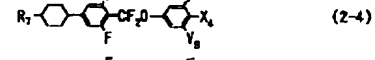
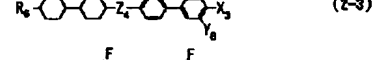
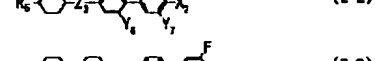
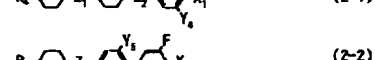
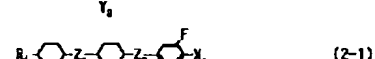
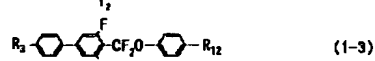
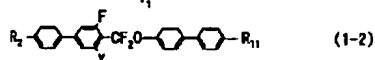
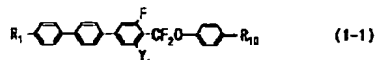
(54) 【発明の名称】 液晶組成物および液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 アクティブ・マトリクス液晶表示素子 (AM-LCD) に求められる一般的な特性を満たしながら、特に高温領域において電圧保持率を高くし、液晶レンジが広く、低粘度で、かつ屈折率異方性を適度に大きくした液晶組成物を提供する。

【解決手段】 第 1 成分として、一般式 (1-1)、(1-2) および (1-3) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 種類の化合物を含有し、第 2 成分として、一般式 (2-1)、(2-2)、(2-3)、(2-4)、(2-5) および (2-6) で表される化合物群から選択される少なくとも 1 種類の化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

【化 1】

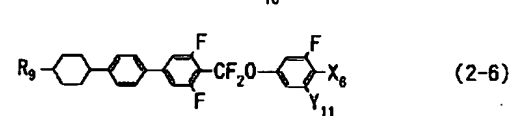
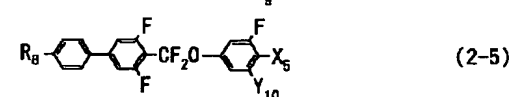
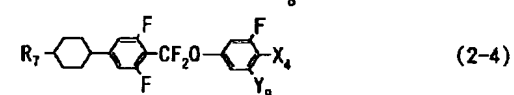
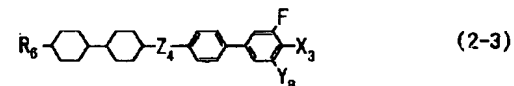
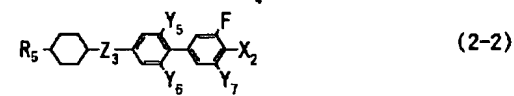
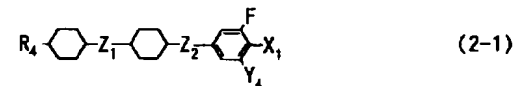
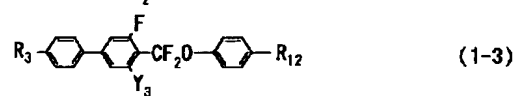
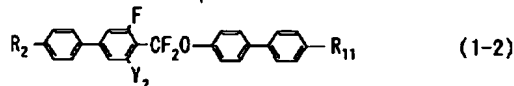
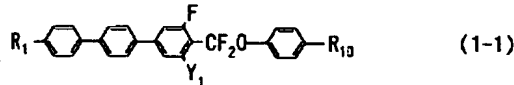


1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1成分として、一般式(1-1)、(1-2)および(1-3)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有し、第2成分として、一般式(2-1)、(2-2)、(2-3)、(2-4)、(2-5)および(2-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

【化1】



式中、 $R_1 \sim R_9$ は各々独立して炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基、炭素数2~10のアルケニル基、アルコキシメチル基を表し、 $R_{10} \sim R_{12}$ は各々独立して炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基、炭素数2~10のアルケニル基、アルコキシメチル基、またはF、Cl、 CF_3 、 OCF_3 、 OCF_2H を表し、 $X_1 \sim X_6$ は各々独立してF、 CF_3 、 OCF_3 、 OCF_2H またはClを表し、 $Y_1 \sim Y_{11}$ は各々独立してHまたはFを表し、 $Z_1 \sim Z_4$ は各々独立して単結合または $-\text{C}_2\text{H}_4-$ を表す。

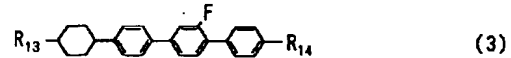
【請求項2】 第1成分を液晶組成物の全重量に対して3~45重量%含有し、第2成分を液晶組成物の全重量に対して25~97重量%含有することを特徴とする請求項1に記載の液晶組成物。

【請求項3】 第1成分として、一般式(1-1)~(1-3)で表される化合物群から選択される少なくと

2

も1種類の化合物を含有し、第2成分として、一般式(2-1)~(2-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有し、第3成分として、一般式(3)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有する液晶組成物。

【化2】



式中、 R_{13} または R_{14} はそれぞれ独立に炭素数1~10のアルキル基を表す。

【請求項4】 第1成分を液晶組成物の全重量に対して、3~45重量%含有し、第2成分を液晶組成物の全重量に対して、25~97重量%含有し、第3成分を液晶組成物の全重量に対して、25重量%以下含有することを特徴とする請求項3記載の液晶組成物。

【請求項5】 請求項1~4のいずれかに記載した液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ネマチック液晶組成物に関し、さらに詳しくは、アクティブ・マトリクス(AM)方式用の液晶組成物およびこの液晶組成物を用いた液晶表示素子(LCD)に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 アクティブ・マトリクス方式の液晶表示素子(AM-LCD)は、高精細な表示が可能のため、LCDの本命として注目を集めており、モニター、ノート型パソコン、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の表示画面に応用されている。AM-LCD用の液晶組成物に要求される特性は、下記の(1)~(5)が挙げられる。

【0003】 (1) 液晶表示素子を使用できる温度範囲を広げるために、液晶組成物は、極力広い温度範囲でネマチック相を示すこと(ネマチック相の上限温度を極力高くし、かつ、ネマチック相の下限温度を極力低くすること)。

(2) 液晶表示素子の応答速度を速くするために、液晶組成物の粘度を極力小さくすること。

(3) 液晶表示素子のコントラストを高くするために、液晶組成物の屈折率異方性値(Δn)は、液晶表示素子のセル厚(d)に応じて適度な値を取り得ること。

(4) 液晶組成物のコントラストを高くするために、液晶組成物の比抵抗値を高くすること、および液晶組成物を注入したセルの電圧保持率を高くすること。特に高温領域での電圧保持率を高くすること。

(5) 液晶表示素子の駆動電源であるバッテリーを小型化するために、液晶組成物のしきい値電圧を低くすること。

【0004】 近年、LCDの動画への対応が強く要求され、それぞれのLCD表示方式について種々検討されて

50

きた。AM-LCDの動作方式はセルの上下基板における液晶分子の配向を 90° にツイストさせたTN表示方式を採用している。このTN表示方式においては、G. Bauerによって報告されている(Cryst. Liq., 63, 45 (1981))のように、電圧を印加しない時の液晶セルの干渉による着色を防ぎ、最適なコントラストを得る為に、セルに充填される液晶材料の屈折率異方性(Δn)とセル厚(d) μm の積 $\Delta n \cdot d$ をある一定の値(例えば $\Delta n \cdot d = 0.5$ 等)に設定する必要がある。従って、 Δn の大きな液晶材料を用いれば、 d の値を小さくすることができる。E. Jakeman等(Phys. Lett., A, 39 (1972) 69)によって提唱されているように、応答速度(τ)は液晶材料の粘度(η)に比例しかつ d の2乗に比例するので、 Δn の大きな液晶材料を用いた場合、液晶表示素子を構成するセルのセル厚は薄くなり、それによって τ を速くすることができる。このように液晶表示素子に用いられる液晶組成物としては、高い Δn を有し、かつ低粘度であることは非常に有益である。また、携帯型ディスプレイの増加に伴って、屋外での使用を目的としたディスプレイの開発も要求されるようになってきた。屋外での使用に耐えうるには、使用環境の温度範囲を越えた広い温度領域にわたってネマチック相を呈する材料が要求される。液晶組成物のネマチック領域を広くするためには、透明点が高く、かつ他の液晶化合物との相溶性のよい液晶化合物を導入しなければならない。一般に、透明点を高くするには透明点の高い、化学構造的には六員環を数多く有する、化合物を使用すればよいが、この場合には、低温領域における相溶性に問題が生じる傾向にある。また、特にAM-LCDにおいて高コントラストを保つために電圧保持率(V. H. R.)の高い、或いは比抵抗値の大きいといった、信頼性の高い液晶組成物が求められている。このような背景にしたがって、国際公開WO96/11897号公報には、AM方式およびスーパーツイストネマチック方式(STN方式)をはじめ種々のモードにおける低電圧駆動用液晶化合物として、大きな誘電率異方性($\Delta \epsilon$)を有すると共に著しく低粘性である新規な液晶化合物および、これを含有する液晶組成物が開示されている。特開平10-251186には、 $\Delta \epsilon$ が大きく、温度依存性が小さい化合物として、本発明の一般式(1-3)と類似する化合物が記載されている。

【0005】先述の国際公開WO96/11897号公報に開示してあるAM-LCD用の液晶組成物(化合物の末端にシアノ基を有している化合物を含んでいない組成物、シアノ基を有する化合物は電圧保持率が低いためAM-LCD用の液晶組成物として使用することはできない)は、本願の比較例で示すように、V. H. R. が低くかったり、屈折率異方性が小さいという欠点を有している。特開平10-251186号公報には、本願の

一般式(1-1)~(1-3)と類似の化合物を用いた組成物が示されているが、類似化合物は $\Delta \epsilon$ が大きいP型化合物であり、このような化合物を用いると組成物の粘度が大きくなり、従ってLCDの応答速度が大きくなってしまいうという欠点を有している。また、 Δn が小さいという欠点や、シアノ系化合物との併用でTFT用組成物に要求される高い電圧保持率を持ち得ないという欠点を有している。このように、液晶組成物は鋭意検討されているが、AM-LCD用の液晶組成物には、上記

(1)~(5)の特性を維持しながら、特に液晶表示素子のコントラストを高くするために高温領域での電圧保持率を高く維持して広い動作温度範囲を有するために液晶相レンジが広く、かつ応答速度を速くするために粘度を低くすることが望まれている。また、セルの狭ギャップ化が必要となるに伴い Δn を大きくすることが望まれている。液晶組成物は種々の目的に応じて鋭意検討がなされているものの、常に新しい改良を要求されているのが現状である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記AM-LCD用液晶組成物に求められる一般的な特性を満たしながら、特に、液晶表示素子のコントラストを高くするために高温領域において電圧保持率を高くし、液晶レンジが広く(透明点が高く、低温における相溶性が良い)、液晶表示素子の応答速度を速くするために低粘度で、かつ液晶表示素子のコントラストを高くするために Δn を適度に大きくした液晶組成物を提供することにある。

【0007】

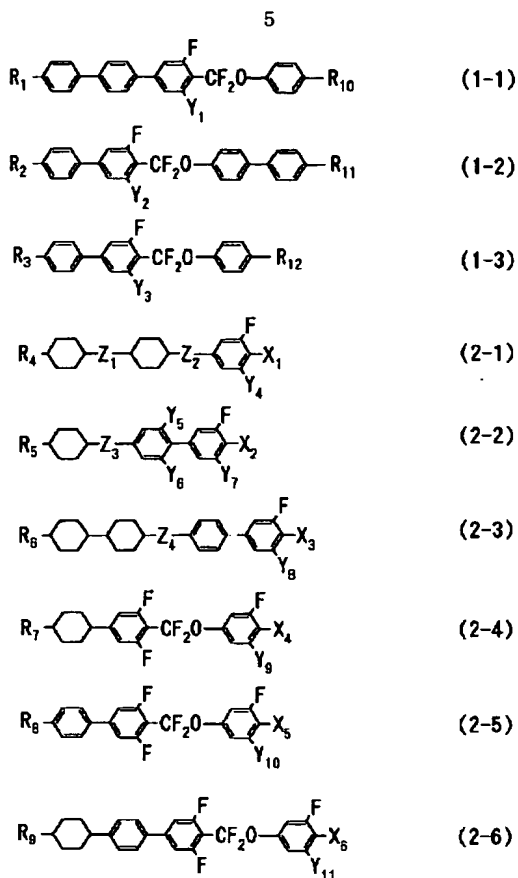
【課題を解決するための手段】本発明者らは、これらの課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の述べる組成物を開発することによって本発明の目的を達成できる液晶組成物が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】本発明の液晶組成物は、つぎの1~4項で示される。

1. 第1成分として、一般式(1-1)、(1-2)および(1-3)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有し、第2成分として、一般式(2-1)、(2-2)、(2-3)、(2-4)、(2-5)および(2-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有することを特徴とする液晶組成物に関するものである。

【0009】

【化3】



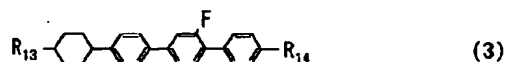
【0010】式中、 $R_1 \sim R_9$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、炭素数2～10のアルケニル基、アルコキシメチル基を表し、 $R_{10} \sim R_{12}$ は各々独立して炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、炭素数2～10のアルケニル基、アルコキシメチル基、またはF、Cl、 CF_3 、 OCF_3 、 OCF_2H を表し、 $X_1 \sim X_6$ は各々独立してF、 CF_3 、 OCF_3 、 OCF_2H またはClを表し、 $Y_1 \sim Y_{11}$ は各々独立してHまたはFを表し、 $Z_1 \sim Z_4$ は各々独立して単結合または $-\text{C}_2\text{H}_4-$ を表す。

2. 第1成分を液晶組成物の全重量に対して3～45重量%含有し、第2成分を液晶組成物の全重量に対して25～97重量%含有することを特徴とする上記1項に記載の液晶組成物に関するものである。

3. 第1成分として、一般式(1-1)～(1-3)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有し、第2成分として、一般式(2-1)～(2-6)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有し、第3成分として、一般式(3)で表される化合物群から選択される少なくとも1種類の化合物を含有する液晶組成物に関するものである。

【0011】

【化4】



【0012】式中、 R_{13} または R_{14} はそれぞれ独立に炭素数1～10のアルキル基を表す。

4. 第1成分を液晶組成物の全重量に対して、3～45重量%含有し、第2成分を液晶組成物の全重量に対して、25～97重量%含有し、第3成分を液晶組成物の全重量に対して、25重量%以下含有することを特徴とする上記3項に記載の液晶組成物に関するものである。

10 【0013】本発明の液晶素子は、次の5項で示される。

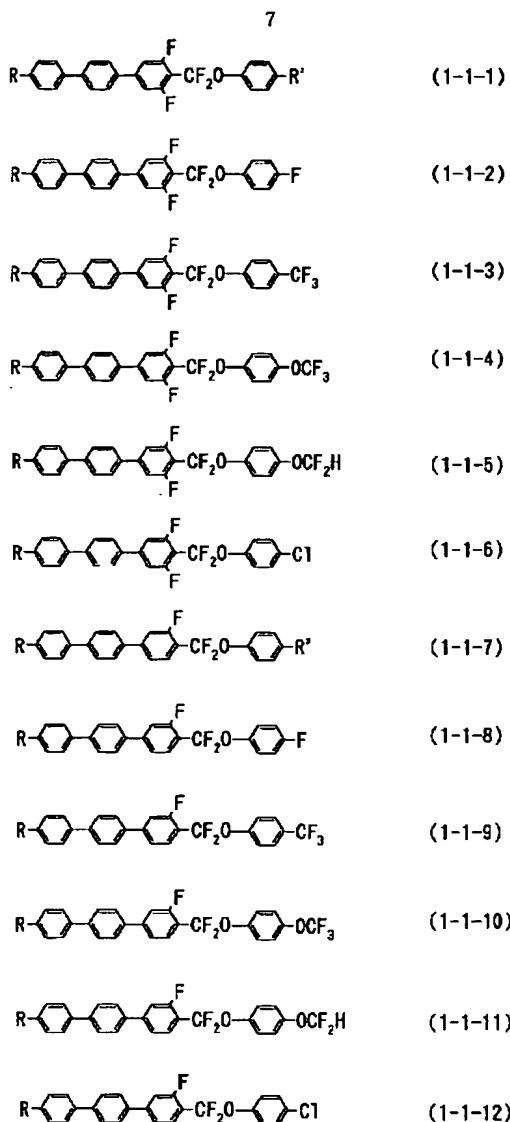
5. 前記1～4項のいずれかに記載した液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子に関するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の液晶組成物を構成する化合物の好ましい形態について説明する。本発明の液晶組成物の第1成分における一般式(1-1)で表される化合物として、以下の一般式(1-1-1)～(1-1-12)で表される化合物が好ましく用いられる。式中、RおよびR'は各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数2～10のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

【0015】

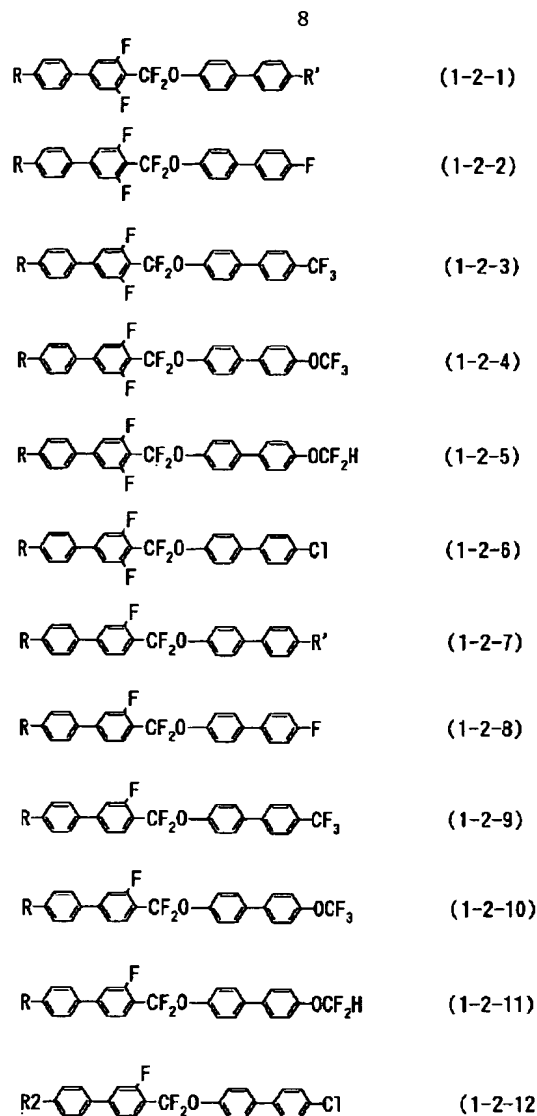
【化5】



【0016】本発明の液晶組成物の第1成分における一般式(1-2)で表される化合物として、以下の一般式(1-2-1)～(1-2-12)で表される化合物が好ましく用いられる。式中、RおよびR'は各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数2～10のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

【0017】

【化6】

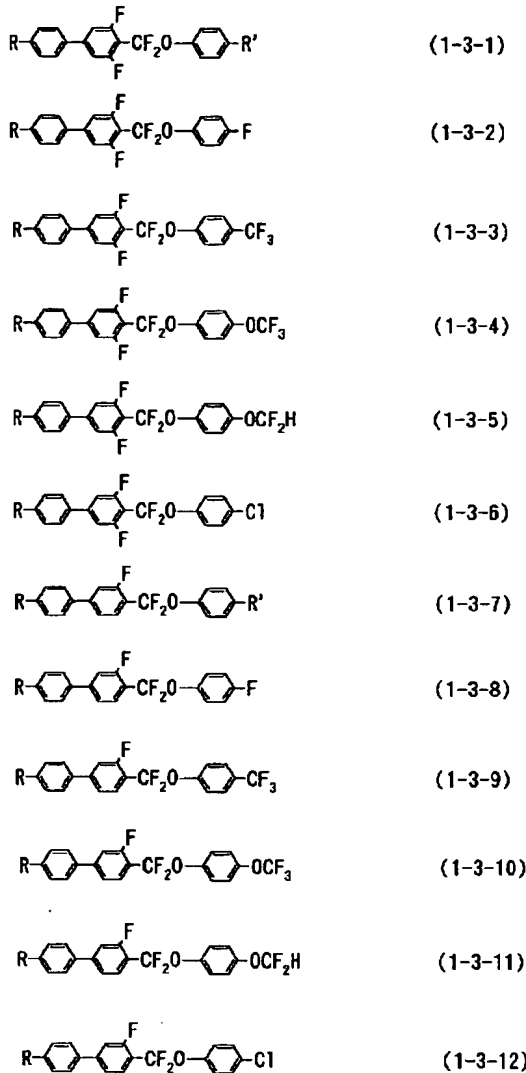


【0018】本発明の液晶組成物の第1成分における一般式(1-3)で表される化合物として、以下の一般式(1-3-1)～(1-3-12)で表される化合物が好ましく用いられる。式中、RおよびR'は各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数2～10のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

40 【0019】

【化7】

9

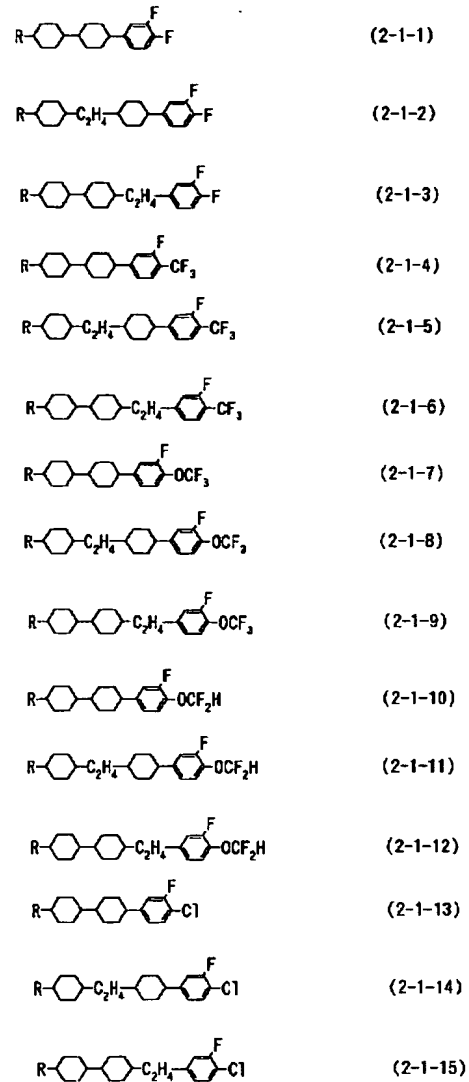


【0020】本発明の液晶組成物の第2成分における一般式(2-1)で表される化合物として、以下の一般式(2-1-1)～(2-1-30)で表される化合物が好ましく用いられる。式中、Rは各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数2～10のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

【0021】

【化8】

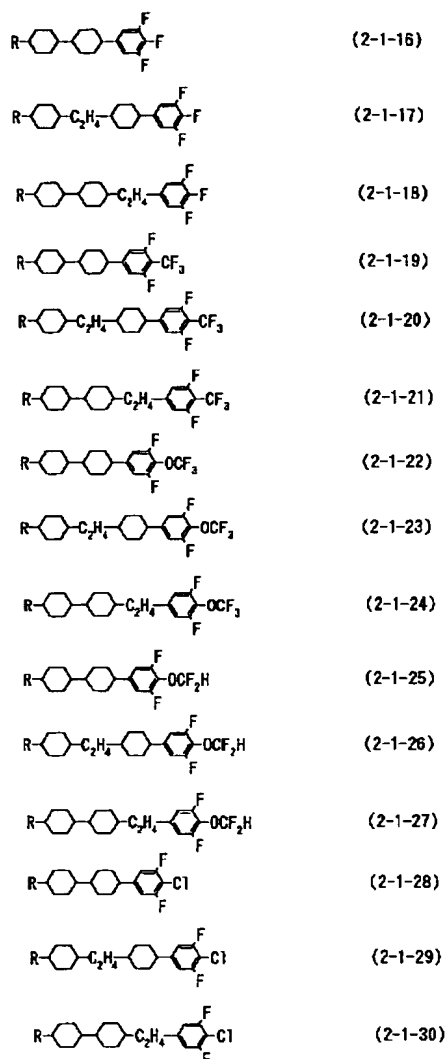
10



【0022】

【化9】

11

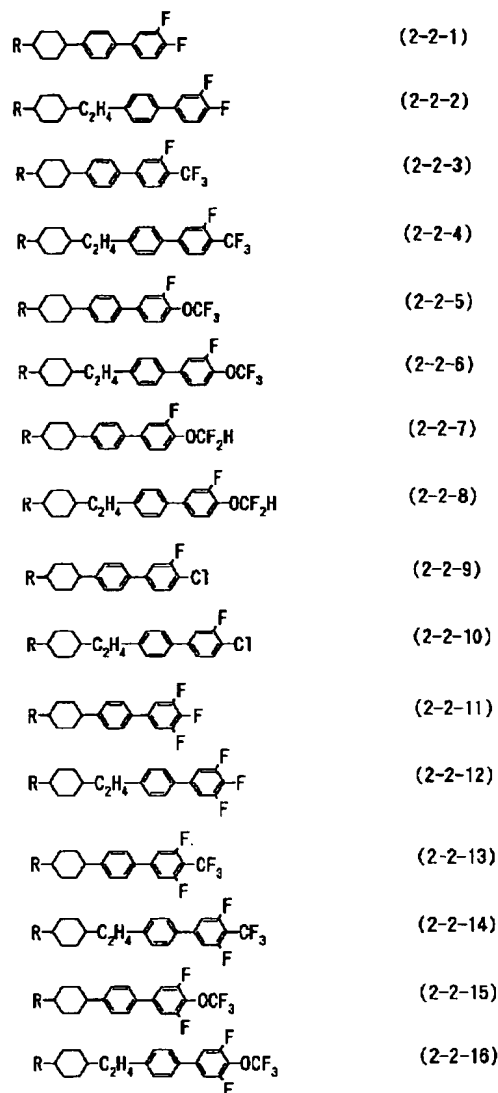


【 0 0 2 3 】 本発明の液晶組成物の第 2 成分における一般式 (2 - 2) で表される化合物として、以下の一般式 (2 - 2 - 1) ~ (2 - 2 - 4 0) で表される化合物が好ましく用いられる。式中、R は各々独立して、炭素数 1 ~ 1 0 のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数 2 ~ 1 0 のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

【 0 0 2 4 】

【 化 1 0 】

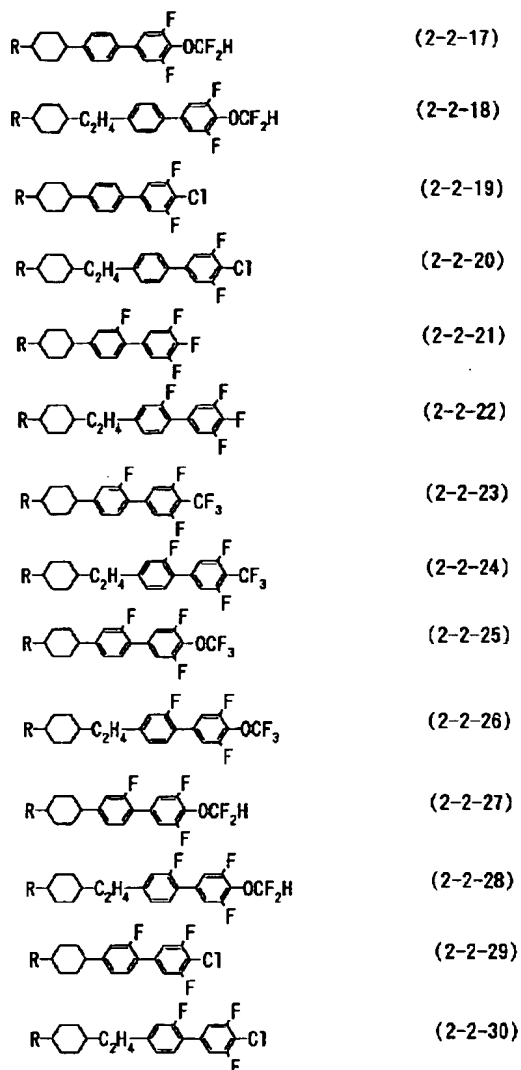
12



【 0 0 2 5 】

【 化 1 1 】

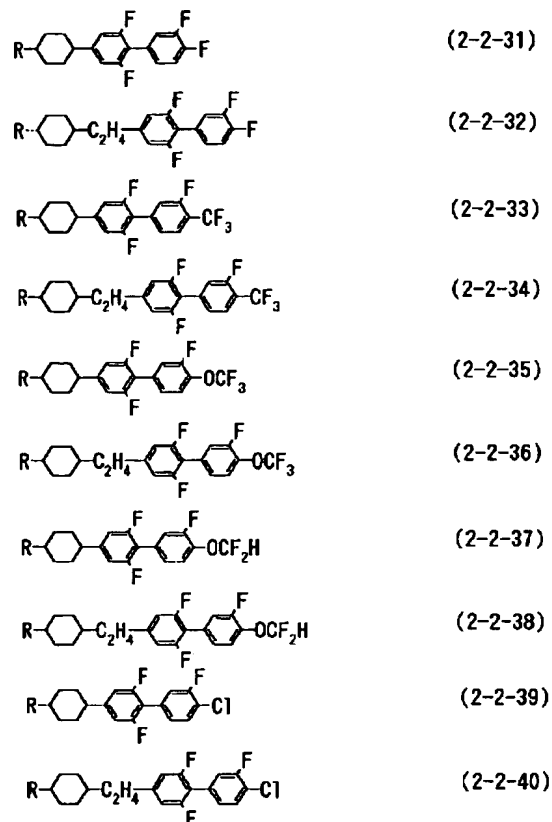
13



【 0 0 2 6 】

【 化 1 2 】

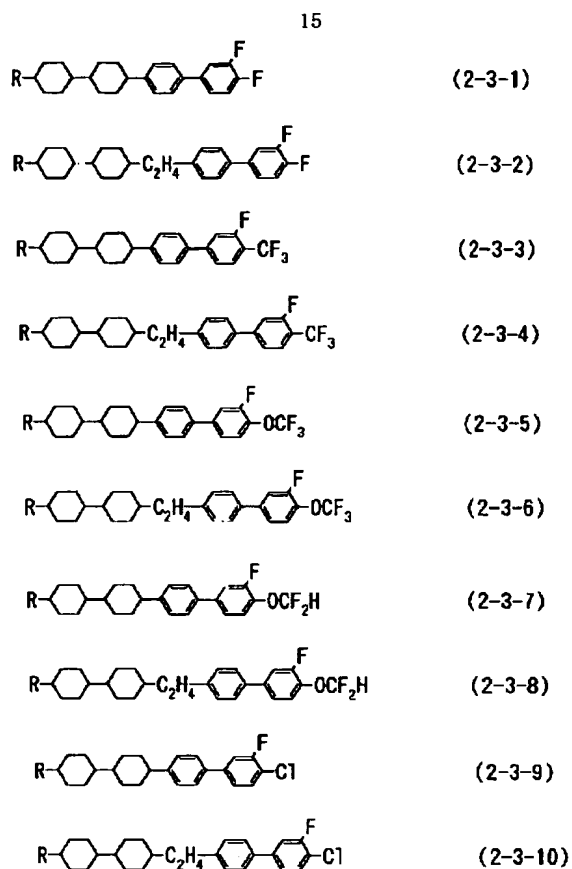
14



【 0 0 2 7 】 本発明の液晶組成物の第 2 成分における一般式 (2-3) で表される化合物として、以下の一般式 (2-3-1) ~ (2-3-20) で表される化合物が好ましく用いられる。式中、R は各々独立して、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数 2 ~ 10 のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

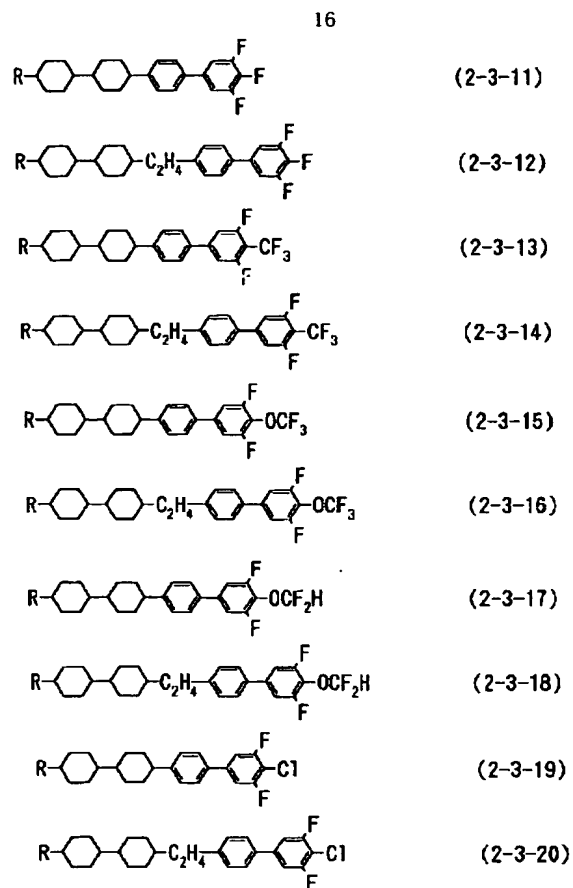
【 0 0 2 8 】

【 化 1 3 】



【 0 0 2 9 】

【 化 1 4 】

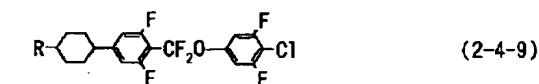
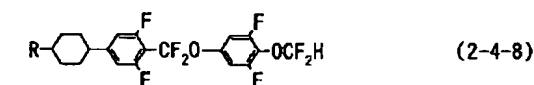
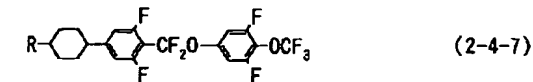
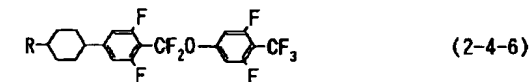
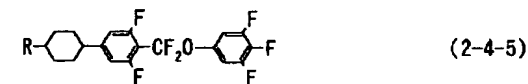
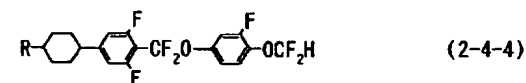
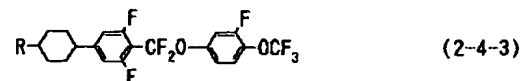
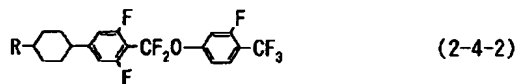
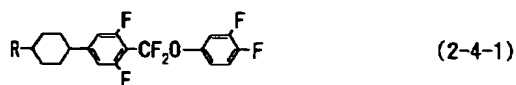


【 0 0 3 0 】 本発明の液晶組成物の第2成分における一般式(2-4)で表される化合物として、以下の一般式(2-4-1)～(2-4-9)で表される化合物が好ましく用いられる。式中、Rは各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数2～10のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

【 0 0 3 1 】

【 化 1 5 】

17

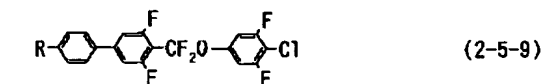
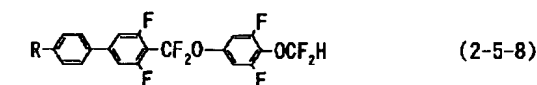
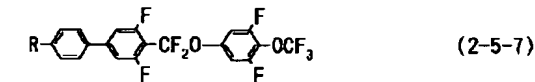
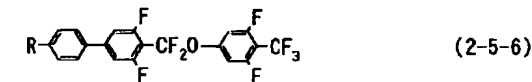
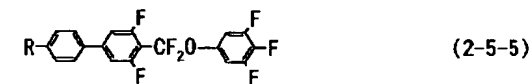
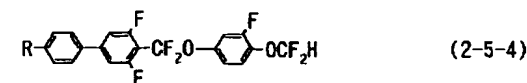
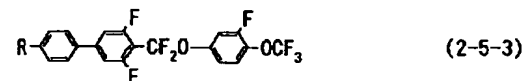
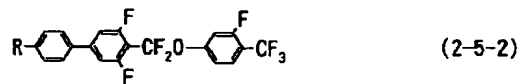
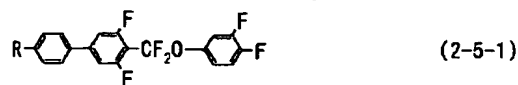


【0032】本発明の液晶組成物の第2成分における一般式(2-5)で表される化合物として、以下の一般式(2-5-1)～(2-5-9)で表される化合物が好ましく用いられる。式中、Rは各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数2～10のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

【0033】

【化16】

18

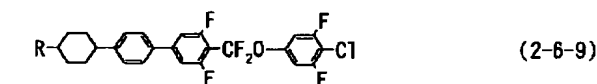
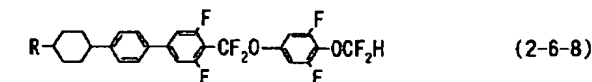
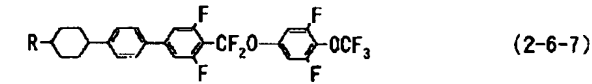
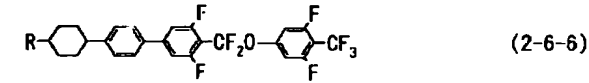
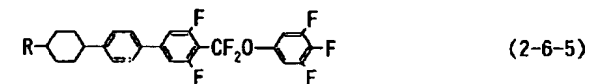
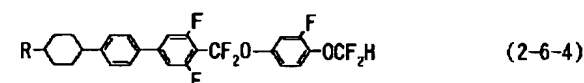
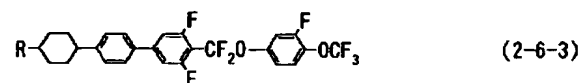
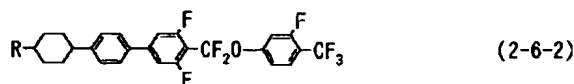
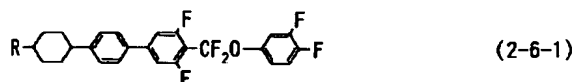


【0034】本発明の液晶組成物の第2成分における一般式(2-6)で表される化合物として、以下の一般式(2-6-1)～(2-6-9)で表される化合物が好ましく用いられる。式中、Rは各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基、または、炭素数2～10のアルコキシメチル基、アルケニル基を示す。

【0035】

【化17】

19



【0036】本発明の液晶組成物を構成する化合物の使用
 する目的について説明する。本発明の液晶組成物の第
 1成分である一般式(1-1)～(1-3)で表される
 化合物は、 Δn が0.13から0.25程度と非常に大
 きく、また η が20～60程度と3、4環化合物の割に
 は比較的小さく、比抵抗値が高いという特徴を有してい
 る。このため、本発明の一般式(1-1)～(1-3)
 で表される化合物は、液晶組成物の高温領域における電
 圧保持率を高く維持しながら、 Δn を大きくし、 η を小
 さくして、しきい値電圧を調整する目的で使用する。ま
 た、(1-1)および(1-2)は、4環化合物であり
 T_{NI} (液晶の上限温度)が100℃から180℃と非常
 に高いので、この4環化合物を用いることにより、 T_{NI}
 の高い液晶組成物とすることができる。

【0037】本発明の液晶組成物の第2成分である一般
 式(2-1)～(2-6)で表される化合物は、 Δn が
 0.03から0.18程度と大きく、また $\Delta \epsilon$ が6から
 32程度と大きく、比抵抗値が高いという特徴を有して
 いる。このため、本発明の一般式(2-1)～(2-
 6)で表される化合物は、液晶組成物の高温領域におけ
 る電圧保持率を高く維持しながら、 Δn を大きく保ち、
 液晶レンジが広く、しきい値電圧を低く調整する目的で
 使用する。

【0038】さらに詳細に説明すると本発明の液晶組成

物の第2成分である一般式(2-1)で表される化合物
 は、3環化合物であり、 Δn は0.03から0.10程
 度あり、 $\Delta \epsilon$ が6から13程度の大きい値を有してい
 る。また、 η が比較的小さく、比抵抗が高いという特徴
 を有している。このため、本発明の一般式(2-1)で
 表される化合物は、液晶組成物の高温領域における電圧
 保持率を高く維持しながら、 η を小さくし、特にしきい
 値電圧と Δn を調整するという目的で使用する。

【0039】本発明の液晶組成物の第2成分である一般
 式(2-2)で表される化合物は、3環化合物であり、
 Δn は0.10から0.14程度と比較的大きく、 $\Delta \epsilon$
 が9から18程度の大きい値を有している。また、 η が
 比較的小さく、比抵抗が高いという特徴を有している。
 このため、本発明の一般式(2-2)で表される化合物
 は、液晶組成物の高温領域における電圧保持率を高く維
 持しながら、 η を小さくし、 Δn を比較的大きく保ち、
 特にしきい値電圧を小さく調整するために使用する。

【0040】本発明の液晶組成物の第2成分である一般
 式(2-3)で表される化合物は、4環化合物であり、
 T_{NI} (液晶の上限温度)は180℃以上と非常に高い値
 を有している。また、 Δn は0.13から0.16程度
 と比較的大きく、 $\Delta \epsilon$ は10から14程度の比較的大き
 な値を有している。さらに、 η が比較的小さく、比抵抗
 が高いという特徴を有している。このため、本発明の一

30

40

50

一般式(2-3)で表される化合物は、液晶組成物の高温領域における電圧保持率を高く維持しながら、液晶組成物の上限温度を高くし、 Δn を比較的大きく保ちながら、特にしきい値電圧を調整する目的で使用する。

【0041】本発明の液晶組成物の第2成分である一般式(2-4)で表される化合物は、3環化合物であり、 $\Delta \epsilon$ は15~32程度とかなり大きく、 Δn は0.05から0.09程度の値を有している。また、比抵抗値が高いという特徴を有している。このため、本発明の一般式(2-4)で表される化合物は、液晶組成物の高温領域における電圧保持率を高く維持しながら、特にしきい値電圧を小さくするために使用する。

【0042】本発明の液晶組成物の第2成分である一般式(2-5)で表される化合物は、3環化合物であり、 $\Delta \epsilon$ は15~32程度とかなり大きく、 Δn は0.1から0.15程度と比較的大きな値を有している。また、比抵抗値が高いという特徴を有している。このため、本発明の一般式(2-5)で表される化合物は、液晶組成物の高温領域における電圧保持率を高く維持しながら、特に Δn を大きくして、しきい値電圧を小さくするために使用する。

【0043】本発明の液晶組成物の第2成分である一般式(2-6)で表される化合物は、4環化合物であり、100℃~130℃程度と非常に T_{NI} は高く、 $\Delta \epsilon$ は15~30程度とかなり大きく、 Δn は0.14~0.18程度と比較的大きな値を有している。また、比抵抗値が高いという特徴を有している。このため、本発明の一般式(2-6)で表される化合物は、液晶組成物の高温領域における電圧保持率を高く維持しながら、液晶組成物の上限温度を高くし、特に Δn を大きくして、しきい値電圧を小さくするために使用する。

【0044】本発明の液晶組成物の第3成分である一般式(3)で表される化合物は、 $\Delta \epsilon$ が0に近く、比抵抗値が高く、 Δn は0.2以上であり、非常に大きく、ネマチック相の上限温度は250℃以上であり、非常に高いという特徴を有している。このため、本発明の一般式(3)で表される化合物は、液晶組成物の高温領域での電圧保持率を高く維持しながら、ネマチック相の上限温度を高くし、しきい値電圧を調整し、 Δn をかなり大きくする目的で使用する。すなわち、本発明の液晶組成物は、第1成分により液晶相範囲を広く、特に液晶組成物の上限温度を高くしながら、 η を小さく、大きな Δn を示し、第2成分によりさらに液晶相範囲、 Δn 、しきい値電圧が調整される特徴を有している。

【0045】本発明の液晶組成物を構成する成分の好ましい含有比率について説明する。本発明の液晶組成物の第1成分の含有量は、液晶組成物の全重量に対して3~45重量%であり、第2成分の含有量は、液晶組成物の全重量に対して25~97重量%であることが好ましい。さらに詳しく説明すると、本発明の第1成分である

一般式(1-1)~(1-3)で表される化合物は、 Δn を大きくし、 η を小さくするために、出来るだけ多く組成物中へ混合することが望ましいが、組成物中へ多量に含有させると、液晶組成物のネマチック相下限温度を高くしてしまうことがある。このため、本発明の第1成分である一般式(1-1)~(1-3)で表される化合物は、液晶組成物に占める割合を液晶組成物の全重量に対して、45重量%以下にする事が好ましい。また、液晶組成物の高温領域での電圧保持率を高く維持しながら、 Δn を大きくし、広い液晶レンジをもち、 η を小さくするためには、本発明の第1成分の液晶組成物に占める割合を液晶組成物の全重量に対して、3重量%以上であることが望ましい。

【0046】本発明の第2成分である一般式(2-1)~(2-6)で表される化合物は、組成物中へ多量に含有させると、液晶組成物のネマチック相上限温度を低くし、 η が高く、 Δn が低下してしまうことがある。このため、本発明の第2成分である一般式(2-1)~(2-6)で表される化合物の液晶組成物に占める割合を液晶組成物の全重量に対して、97重量%以下にすることが望ましい。また、液晶組成物の高温領域での電圧保持率を高く維持しながら、しきい値電圧を低く保ち、ネマチック相の下限温度を低くするためには、第2成分の液晶組成物に占める割合は液晶組成物の全重量に対して、25重量%以上にすることが望ましい。

【0047】本発明の第3成分である一般式(3)で表される化合物は、組成物中へ多量に含有させると、液晶組成物のネマチック相下限温度を高くし、なおかつ、 $\Delta \epsilon$ が0に近いと、しきい値電圧を高くしてしまう。このため、本発明の一般式(3)で表される化合物は、液晶組成物に占める割合を液晶組成物の全重量に対して、25重量%以下にすることが望ましい。

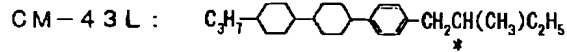
【0048】本願発明の一般式(1-3)で表される化合物は、例えば、一般式(1-3-2)は特開平10-251186に合成法が記載されている。本願発明の一般式(2-1)、(2-2)および(2-3)で表される化合物の例えば、一般式(2-1-16)、(2-2-11)、(2-3-12)に関しては、特開平2-233626に合成法が記載されている。また、本願発明の一般式(2-4)、(2-5)および(2-6)で表される化合物は、例えば、一般式(2-4-5)、(2-5-5)、(2-6-5)は特開平10-251186に合成法が記載されている。本発明の一般式(3)で表される化合物は、特開平2-237949に合成法が記載されている。このように、本願発明の組成物を構成する各々の化合物は、先行技術によって、合成し得られるものである。

【0049】本発明の液晶組成物には、本発明の目的を害さない範囲で、前記に示した一般式で表される化合物以外の液晶化合物を混合して使用することもできる。本

発明に従い使用される液晶組成物は、それ自体慣用な方法で調整される。一般には、種々の化合物を混合し、高い温度で互いに溶解させる方法をとる。本発明の液晶組成物には、液晶分子のらせん構造を誘起して必要なねじれ角を調整するためにコレステリルノナエート（CN）や以下の式で表されるCM-43L等のキラルドーブ材を添加して使用してもよい。

【0050】

【化18】



【0051】また、本発明の液晶組成物は、フタロシアニン系、スチリル系、アゾ系、アゾメチン系、アゾキシ系、キノフタロン系、アントラキノン系およびテトラジン系の二色性色素を添加してゲストホストモードの液晶

組成物としても使用することができる。また、ポリマー分散型液晶表示素子、複屈折制御モードおよび動的散乱モードの液晶組成物としても使用することができる。イン・プレイン・スイッチング方式の液晶組成物としても使用することができる。また、大きな Δn を持つことを利用して、OCBモードの液晶組成物としても好適である。

【0052】






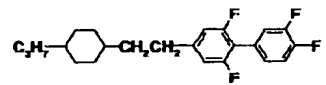
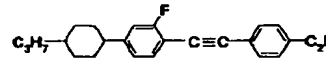
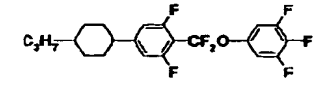
【実施例】以下に、実施例により本発明を詳細に説明する。本発明は、以下に示す実施例に限定されるものではない。比較例および実施例に示した組成比は全て重量%で表した。比較例および実施例で用いる化合物は、表1に示した定義に基付き、記号で表した。

【0053】

【表1】

表 1 記号を用いた化合物の表記方法

R-(A₁)-Z₁-.....-Z_n-(A_n)-X

1) 左末端基 R-	記号	3) 結合基 -Z ₁ -, -Z _n -	記号
C _n H _{2n+1} -	n-	-CH ₂ CH ₂ -	2
C _n H _{2n+1} O-	nO-	-COO-	E
C _n H _{2n+1} OC _m H _{2m} -	nOm-	-C≡C-	T
CH ₂ =CH-	V-	-CH=CH-	V
CH ₂ =CHC _n H _{2n} -	Vn-	-CF ₂ O-	CF2O
C _n H _{2n+1} CH=CHC _m H _{2m} -	nVm-		
C _n H _{2n+1} CH=CHC _m H _{2m} CH=CHC _k H _{2k} -	nVmVk-		
2) 環構造 -(A ₁)-, -(A _n)-	記号	4) 右末端基 -X	記号
	B	-F	-F
	B(F)	-Cl	-CL
	B(F,F)	-CF ₃	-CF3
	H	-OCF ₃	-OCF3
	G	-OCF ₂ H	-OCF2H
		-C _n H _{2n+1}	-n
		-OC _n H _{2n+1}	-On
		-COOCH ₃	-EMe
5) 表記例			
例1 3-H2B(F,F)B(F)-F			
例2 3-HB(F)TB-2			
例3 3-HB(F,F)CF2OB(F,F)-F			

【0054】液晶組成物の特性は、ネマチック液晶相の上限温度をT_{N1}、ネマチック液晶相の下限温度をT_c、粘度をη、屈折率異方性をΔn、しきい値電圧をV_{t h}、25℃における電圧保持率をVHR(25)、100℃における電圧保持率をVHR(100)で表した。T_{N1}は、偏光顕微鏡を用い、昇温過程において、ネマチック相から等方相液体に変化するときの温度を測定することにより求めた。T_cは、10℃、0℃、-10℃、-20℃、-30℃、-40℃の各々のフリーザー中

に、液晶組成物を30日間放置し、液晶相で判断した(例えば、一つの液晶組成物について、-20℃でネマチック状態をとり、-30℃で結晶化またはスメクチック状態となった場合には、その液晶組成物のT_cは、<-20℃と表現した)。ηは、20℃で測定した。Δnは、589nmの波長を有する光源ランプを使用し、25℃で測定した。V_{t h}は、25℃で測定した。なお、V_{t h}は、セルギャップが(0.5/Δn)μm、ツイスト角が80°のセルを用い、ノーマリーホワイトモー

27

ドで、周波数が 32 Hz の矩形波を印加し、セルを通過する光の透過率が 90% になったときに印加されている電圧の値とした。電圧保持率は、面積法にて求めた。

【0055】比較例 1

特開平 10-251186 に開示してある組成物の中で実施例 32 の組成物を調整した。

3-HB (F) CF2OB (F, F) -F	5%
3-B (F) CF2OBB (F, F) -F	5%
3-HB (F) CF2OBB (F, F) -F	5%
3-HB BCF2OB (F, F) -F	5%
2-HHB (F) -F	17%
3-HHB (F) -F	17%
5-HHB (F) -F	6%
2-H2HB (F) -F	10%
3-H2HB (F) -F	5%
5-H2HB (F) -F	10%

3-B (F) CF2OBB (F, F) -F	5%
3-HB (F) CF2OBB (F, F) -CF3	3%
3-HB (F) CF2OBB (F, F) -F	4%
3-H2HB (F, F) -F	7%
5-H2HB (F, F) -F	8%
3-HHB (F, F) -F	10%
4-HHB (F, F) -F	5%
3-HH2B (F, F) -F	9%
3-HBB (F, F) -F	15%
5-HBB (F, F) -F	15%
3-HBEB (F, F) -F	2%
4-HBEB (F, F) -F	2%
5-HBEB (F, F) -F	2%
3-HHEB (F, F) -F	10%
4-HHEB (F, F) -F	3%

上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{81}	= 77.1℃
T_c	< -20℃
η	= 35.7 mPa·s
Δn	= 0.099
V_{th}	= 1.45V
VHR (25)	= 98.0%
VHR (100)	= 94.0%

この組成物は、 Δn は小さく、 T_{81} が低く、高温での V. H. R. が低いという欠点を有している。

【0057】比較例 3

国際公開 WO96/11897 号公報に開示してある組成物の中で実施例 36 の組成物を調整した。

3-HBCF2OB (F, F) -F	5%
5-HBCF2OB (F, F) -F	10%
5-HBCF2OB-CF3	5%
5-HBCF2OB (F) -F	5%
3-HBCF2OB-OCF3	5%
7-HB (F, F) -F	8%

28

2-HBB (F) -F	6%
3-HBB (F) -F	6%
5-HBB (F) -F	3%

上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{81}	= 94.2℃
T_c	< -20℃
η	= 29.4 mPa·s
Δn	= 0.094
V_{th}	= 1.72V
VHR (25)	= 98.5%
VHR (100)	= 95.2%

この組成物は、高温での V. H. R. は高いものの、 Δn が小さいという欠点を有している。

【0056】比較例 2

特開平 10-251186 に開示してある組成物の中で実施例 44 の組成物を調整した。

3-B (F) CF2OBB (F, F) -F	5%
3-HB (F) CF2OBB (F, F) -CF3	3%
3-HB (F) CF2OBB (F, F) -F	4%
3-H2HB (F, F) -F	7%
5-H2HB (F, F) -F	8%
3-HHB (F, F) -F	10%
4-HHB (F, F) -F	5%
3-HH2B (F, F) -F	9%
3-HBB (F, F) -F	15%
5-HBB (F, F) -F	15%
3-HBEB (F, F) -F	2%
4-HBEB (F, F) -F	2%
5-HBEB (F, F) -F	2%
3-HHEB (F, F) -F	10%
4-HHEB (F, F) -F	3%
3-HHB (F, F) -F	6%
4-HHB (F, F) -F	3%
3-H2HB (F, F) -F	10%
4-H2HB (F, F) -F	6%
5-H2HB (F, F) -F	6%
3-HH2B (F, F) -F	10%
5-HH2B (F, F) -F	5%
3-HBB (F, F) -F	5%
5-HBB (F, F) -F	5%
3-HHBB (F, F) -F	3%
3-HH2BB (F, F) -F	3%

上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{81}	= 61.8℃
T_c	< -20℃
η	= 23.6 mPa·s
Δn	= 0.083
V_{th}	= 1.50V
VHR (25)	= 98.7%
VHR (100)	= 95.6%

この組成物は、粘性が低く、高温での V. H. R. は高いものの、 Δn が小さく、 T_{NI} が低いという欠点を有している。

第 1 成分として、

2-BB (F, F) CF ₂ OBB-3	5 %
2-BB (F, F) CF ₂ OBB-5	5 %
3-BB (F, F) CF ₂ OBB-3	5 %
3-BB (F, F) CF ₂ OBB-5	5 %

第 2 成分として、

2-HHB (F) -F	17 %
3-HHB (F) -F	17 %
5-HHB (F) -F	6 %
2-H ₂ HB (F) -F	10 %
3-H ₂ HB (F) -F	5 %
5-H ₂ HB (F) -F	10 %
2-HBB (F) -F	6 %
3-HBB (F) -F	6 %
5-HBB (F) -F	3 %

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{NI}	= 108.0 °C
T_c	< -20 °C
η	= 27.8 mPa · s
Δn	= 0.112
V t h	= 2.02 V

第 1 成分として、

2-BBB (F, F) CF ₂ OB-3	5 %
3-BBB (F, F) CF ₂ OB-3	3 %
3-BBB (F, F) CF ₂ OB-5	4 %

第 2 成分として、

3-H ₂ HB (F, F) -F	7 %
5-H ₂ HB (F, F) -F	8 %
3-HHB (F, F) -F	10 %
4-HHB (F, F) -F	5 %
3-HH ₂ B (F, F) -F	9 %
3-HBB (F, F) -F	15 %
5-HBB (F, F) -F	15 %

その他成分として

3-HBEB (F, F) -F	2 %
4-HBEB (F, F) -F	2 %
5-HBEB (F, F) -F	2 %
3-HHEB (F, F) -F	10 %
4-HHEB (F, F) -F	3 %

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{NI}	= 86.6 °C
T_c	< -20 °C
η	= 32.3 mPa · s
Δn	= 0.109
V t h	= 1.48 V

【0058】実施例 1

比較例 1 の CF₂O 化合物を本願の一般式 (1-2) の化合物に置き換えた。

$$VHR(25) = 99.0 \%$$

$$20 \quad VHR(100) = 96.6 \%$$

この組成物は比較例 1 と比べて、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。

【0059】実施例 2

比較例 2 の CF₂O 化合物を本願の一般式 (1-1) の化合物に置き換えた。

$$VHR(25) = 98.0 \%$$

$$VHR(100) = 94.4 \%$$

この組成物は比較例 2 と比べて、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。

【0060】実施例 3

比較例 3 の CF₂O 化合物を本願の一般式 (1-2) の化合物に置き換えた。

31	32
第1成分として、	3-HH2BB (F, F) -F 3%
2-BB (F, F) CF2OBB-3 10%	その他成分として
3-BB (F, F) CF2OBB-3 10%	7-HB (F, F) -F 8%
3-BB (F, F) CF2OBB-OCF3 5%	からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下
3-BB (F, F) CF2OBB-CF3 5%	のようになった。
第2成分として、	T_{n1} = 87.7℃
3-HHB (F, F) -F 6%	T_c < -20℃
4-HHB (F, F) -F 3%	η = 34.2 mPa·s
3-H2HB (F, F) -F 10%	Δn = 0.120
4-H2HB (F, F) -F 6%	10 V_{th} = 1.45V
5-H2HB (F, F) -F 6%	$VHR(25)$ = 98.8%
3-HH2B (F, F) -F 10%	$VHR(100)$ = 96.2%
5-HH2B (F, F) -F 5%	この組成物は比較例3と比べて、液晶レンジが広く、 T_{n1} の割には η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高
3-HBB (F, F) -F 5%	い。
5-HBB (F, F) -F 5%	【0061】
3-HHBB (F, F) -F 3%	

実施例4

第1成分として、

3-BB (F, F) CF2OBB-F	5%
5-BB (F, F) CF2OBB-F	5%
3-BB (F, F) CF2OB-F	5%
2-BB (F, F) CF2OB-3	15%
3-BB (F, F) CF2OB-3	15%

第2成分として、

3-H2HB (F, F) -F	5%
3-HBB (F, F) -F	10%
5-HBB (F, F) -F	10%
3-H2BB (F, F) -F	6%
3-HHBB (F, F) -F	8%
3-HH2BB (F, F) -F	6%
3-BB (F, F) CF2OB (F, F) -F	10%

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下
のようになった。

$$T_{n1} = 66.9^\circ\text{C}$$

$$T_c < -30^\circ\text{C}$$

$$\eta = 35.6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$\Delta n = 0.143$$

$$V_{th} = 1.43 \text{ V}$$

$$VHR(25) = 98.7\%$$

$$VHR(100) = 96.4\%$$

この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。

【0062】

実施例5

第1成分として、

3-BBB (F, F) CF2OB-F	5%
----------------------	----

第2成分として、

3-HHB (F, F) -F	10%
3-H2HB (F, F) -F	9%
3-HBB (F, F) -F	7%
5-HBB (F, F) -F	8%
3-HHBB (F, F) -F	6%
3-HH2BB (F, F) -F	4%
3-BB (F, F) CF2OB (F, F) -F	20%
5-BB (F, F) CF2OB (F, F) -F	15%

その他の成分として

33

3-HH-4
3-HHB-1
101-HBBH-3

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{NI} = 84.6℃
 T_c < -30℃
 η = 32.2 mPa·s
 Δn = 0.124

実施例 6

第 1 成分として、

3-BB (F, F) CF2OBB-3 5%

第 2 成分として、

2-HBB (F) -F 7.5%
3-HBB (F) -F 7.5%
5-HBB (F) -F 15%
3-HBB (F, F) -F 13%
5-HBB (F, F) -F 13%
3-HBB (F, F) CF2OB (F, F) -F 11%
5-HBB (F, F) CF2OB (F, F) -F 11%

第 3 成分として

5-HBB (F) B-2 9%
5-HBB (F) B-3 8%

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{NI} = 133.4℃
 T_c < -20℃
 η = 43.9 mPa·s
 Δn = 0.170

V_{th} = 1.30V
 $VHR(25)$ = 98.8%
 $VHR(100)$ = 96.0%
この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。
【0063】

V_{th} = 1.59V
 $VHR(25)$ = 99.1%
 $VHR(100)$ = 96.8%
この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。
【0064】

実施例 7

第 1 成分として、

3-BBB (F, F) CF2OB-OCF3 3%
3-BB (F, F) CF2OB-3 5%
5-BB (F, F) CF2OB-3 10%

第 2 成分として、

2-HBB (F) -F 7.5%
3-HBB (F) -F 7.5%
5-HBB (F) -F 15%
3-HBB (F, F) -F 6%
2-HHBB (F, F) -F 4%
3-HHBB (F, F) -F 4%
4-HHBB (F, F) -F 4%
3-BB (F, F) CF2OB (F, F) -F 11%
5-BB (F, F) CF2OB (F, F) -F 11%

第 3 成分として

5-HBB (F) B-2 6%
5-HBB (F) B-3 6%

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{NI} = 100.9℃

T_c < -20℃
 η = 40.2 mPa·s
50 Δn = 0.164

35
 $V_{th} = 1.44V$
 $VHR(25) = 98.7\%$
 $VHR(100) = 96.5\%$

実施例 8

第 1 成分として、

3-BBB (F, F) CF₂OB-F 3%

第 2 成分として、

2-HBB (F) -F 7.5%

3-HBB (F) -F 7.5%

5-HBB (F) -F 15%

3-HBB (F, F) -F 15%

5-HBB (F, F) -F 15%

3-H₂BB (F, F) -F 8%

2-HHBB (F, F) -F 5%

3-HHBB (F, F) -F 5%

4-HHBB (F, F) -F 5%

2-HBB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 7%

3-HBB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 7%

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

$T_{NI} = 101.8^{\circ}C$

$T_c < -20^{\circ}C$

$\eta = 43.6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

$\Delta n = 0.142$

36
 この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。

【0065】

20 $V_{th} = 1.47V$

$VHR(25) = 99.1\%$

$VHR(100) = 96.5\%$

この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。

【0066】

実施例 9

第 1 成分として、

3-BBB (F, F) CF₂OB-F 5%

5-BBB (F, F) CF₂OB-F 3%

2-BBB (F, F) CF₂OB-3 6%

3-BBB (F, F) CF₂OB-3 6%

3-BBB (F) CF₂OB-CL 2%

3-BB (F, F) CF₂OB-F 4%

5-BB (F, F) CF₂OB-F 4%

2-BB (F, F) CF₂OB-3 5%

3-BB (F, F) CF₂OB-3 5%

第 2 成分として、

3-HHBB (F, F) -F 7%

3-BB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 20%

その他成分として、

3-HB-02 8%

3-HH-4 2%

7-HB-CL 3%

3-HHB-1 3%

3-HHB-3 4%

3-HHEB (F, F) -F 8%

3-HBEB (F, F) -F 5%

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

$T_{NI} = 85.2^{\circ}C$

$T_c < -20^{\circ}C$

$\eta = 33.9 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

$\Delta n = 0.145$

$V_{th} = 1.35V$

50 $VHR(25) = 98.4\%$

37

VHR (100) = 94.8%

この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大

実施例 10

第1成分として、

3-BBB (F, F) CF₂OB-OCF₃ 7%

第2成分として、

2-HB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 2%2-BB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 8%3-BB (F, F) CF₂OB (F) -OCF₃ 2%3-HBB (F, F) CF₂OB (F) -F 2%2-HBB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 3%3-HBB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 10%

第3成分として、

5-HBB (F) B-2 3%

5-HBB (F) B-3 2%

その他の成分として

3-HB-O2 7%

3-HH-4 3%

2-HHB-CL 7%

3-HHB-CL 7%

4-HHB-CL 8%

3-HHB-1 8%

3-HHB-3 3%

3-HGB (F, F) -F 3%

2-HBEB (F, F) -F 3%

3-HBEB (F, F) -F 4%

4-HBEB (F, F) -F 4%

5-HBEB (F, F) -F 4%

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下のようになった。

T_{N1} = 114.8℃T_c < -20℃ η = 37.2 mPa·s Δn = 0.135V_{th} = 1.33V

30 VHR (25) = 98.2%

VHR (100) = 94.4%

この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。

【0068】

実施例 11

第1成分として、

2-BBB (F, F) CF₂OB-3 3%

第2成分として、

3-HB (F, F) CF₂OB (F, F) -CL 5%3-BB (F, F) CF₂OB (F, F) -F 20%

第3成分として、

5-HBB (F) B-2 12%

5-HBB (F) B-2 13%

その他の成分として

3-HB-O2 10%

3-HH-4 10%

3-HHB-CL 5%

4-HHB-CL 6%

5-HHB-CL 6%

3-HHB-1 5%

39

3-HHB-3

3-HHB-F

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下
のようになった。

 $T_{NI} = 124.5^{\circ}\text{C}$
 $T_c < -20^{\circ}\text{C}$
 $\eta = 28.8 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
 $\Delta n = 0.146$

実施例 12

第 1 成分として、

3-BBB (F, F) CF2OB-F	2%
----------------------	----

5-BBB (F, F) CF2OB-F	3%
----------------------	----

2-BB (F, F) CF2OBB-3	2%
----------------------	----

3-BB (F, F) CF2OBB-3	3%
----------------------	----

3-BB (F, F) CF2OB-F	5%
---------------------	----

5-BB (F, F) CF2OB-F	5%
---------------------	----

3-BB (F) CF2OB-3	2%
------------------	----

2-BB (F, F) CF2OB-3	8%
---------------------	----

第 2 成分として、

3-HB (F, F) CF2OB (F, F) -F	2%
-----------------------------	----

3-BB (F, F) CF2OB (F, F) -F	19%
-----------------------------	-----

3-BB (F, F) CF2OB (F) -CF3	2%
----------------------------	----

3-HBB (F, F) CF2OB (F) -F	3%
---------------------------	----

第 3 成分として、

5-HBB (F) B-2	12%
---------------	-----

5-HBB (F) B-3	13%
---------------	-----

その他の成分として

3-HB-O2	10%
---------	-----

7-HB-CL	6%
---------	----

4-HHB-CL	3%
----------	----

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下
のようになった。

 $T_{NI} = 99.1^{\circ}\text{C}$
 $T_c < -20^{\circ}\text{C}$
 $\eta = 33.8 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
 $\Delta n = 0.165$

実施例 13

第 1 成分として、

3-BB (F) CF2OBB-3	2%
-------------------	----

2-BB (F, F) CF2OBB-3	5%
----------------------	----

3-BB (F, F) CF2OBB-3	5%
----------------------	----

3-BB (F, F) CF2OBB-F	3%
----------------------	----

3-BB (F) CF2OBB-CL	2%
--------------------	----

3-BB (F, F) CF2OB-F	5%
---------------------	----

3-BB (F, F) CF2OB-CL	3%
----------------------	----

2-BB (F, F) CF2OB-3	8%
---------------------	----

3-BB (F, F) CF2OB-3	7%
---------------------	----

第 2 成分として、

3-HHB (F) -OCF3	3%
-----------------	----

3-HHB (F) -OCF2H	2%
------------------	----

 $V_{th} = 1.78 \text{ V}$
 $VHR(25) = 98.5\%$
 $VHR(100) = 95.3\%$

この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大
きく、V. H. R. が高い。

【0069】

 $V_{th} = 1.44 \text{ V}$
 $VHR(25) = 98.6\%$
 $VHR(100) = 95.4\%$

この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大
きく、V. H. R. が高い。

【0070】

41

3-H2HB (F) -CF3
 3-H2HB (F) -OCF3
 5-HH2B (F, F) -OCF3
 3-HH2B (F, F) -OCF2H
 3-BB (F, F) CF2OB (F, F) -F
 3-BB (F, F) CF2OB (F) -OCF3

42

2 %
 3 %
 3 %
 2 %
 5 %
 5 %

第3成分として、

5-HBB (F) B-2

5 %

その他の成分として

3-HB-O2
 5-HB-CL
 3-HHB-1
 3-HHEB (F, F) -F
 3-GHB (F, F) -F
 5-GHB (F, F) -F
 3-HGB (F, F) -F

8 %
 2 %
 9 %
 4 %
 3 %
 2 %
 2 %

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下
 のようになった。

T_{N1} = 89.7℃T_c < -20℃ η = 33.9 mPa·s Δn = 0.142V_{th} = 1.53V

VHR (25) = 98.4%

VHR (100) = 94.7%

20 この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大
 きく、V. H. R. が高い。

【0071】

実施例 14

第1成分として、

3-BB (F, F) CF2OBB-CL
 3-BB (F, F) CF2OBB-OCF2H

3 %
 2 %

第2成分として、

3-HBB (F) -F
 3-HBB (F, F) -CL
 3-HBB (F, F) -OCF3
 3-HBB (F) -OCF2H
 3-H2BB (F) -OCF3
 3-H2BB (F) -CF3
 3-HBB (F, F) -F
 5-HBB (F, F) -F
 7-HBB (F, F) -F
 3-HB (F) B (F, F) -F
 3-HHBB (F, F) -F
 3-HB (F, F) CF2OB (F, F) -F
 3-HB (F, F) CF2OB (F) -OCF3
 3-HB (F, F) CF2OB (F) -CL
 3-HBB (F, F) CF2OB (F) -CL
 2-HBB (F, F) CF2OB (F) -OCF3
 3-HBB (F, F) CF2OB (F, F) -F

5 %
 5 %
 3 %
 2 %
 3 %
 2 %
 13 %
 13 %
 4 %
 3 %
 10 %
 2 %
 2 %
 2 %
 2 %
 3 %
 10 %

第3成分として、

5-HBB (F) B-2

6 %

その他の成分として

3-H2B (F, F) -F

5 %

からなる組成物を調整した。上記組成物の特性は、以下
 のようになった。

T_{N1} = 98.3℃50 T_c < -20℃

43

 $\eta = 43.8 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ $\Delta n = 0.143$ $V_{th} = 1.39 \text{ V}$ $VHR(25) = 98.7\%$ $VHR(100) = 95.2\%$

この組成物は、液晶レンジが広く、 η が低く、 Δn が大きく、V. H. R. が高い。

【0072】

【発明の効果】実施例で示したように、本発明によっ

44

て、AM-LCD用液晶組成物に求められる一般的な特性を満たしながら、特に、液晶表示素子のコントラストを高くするために高温領域において電圧保持率を高くし、液晶レンジが広く（透明点が高く、低温における相溶性がよい）、液晶表示素子の応答速度を速くするために低粘度で、かつ液晶表示素子のコントラストを高くするために屈折率異方性を適度に大きくした液晶組成物を提供することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 中川 悦男

千葉県市原市五井海岸5番地の1 チッソ

石油化学株式会社機能材料研究所内

Fターム(参考) 4H027 BA01 BB01 BB02 BB06 BB11

BB13 BC04 BC10 BD02 BD03

BD04 BD07 BD08 BD20 BD24

BE05 CE04 CE05 CH04 CH05

CK04 CM01 CM04 CN04 CN05

CP04 CQ04 CQ05 CR04 CR05

CS04 CT01 CT04 CT05 CU03

CU04 CU05 CW01 DH04